

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-186375

(43)Date of publication of application : 25.07.1995

(51)Int.Cl.

B41F 33/14

G01N 21/89

(21)Application number : 05-333897

(71)Applicant : TOPPAN PRINTING CO LTD
EZEL INC

(22)Date of filing : 28.12.1993

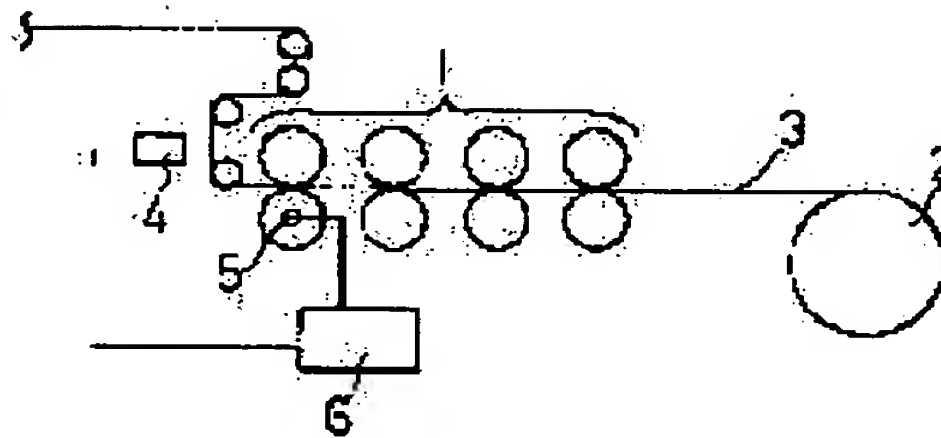
(72)Inventor : NAKAKUKI HIDEKI
KASAI NAOKI
KUMAGAI RYOHEI

(54) INSPECTION METHOD FOR PRINTED MATTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain an inspection method for a printed matter by which the defect of the printed matter can be correctly detected in an in-line system, and the edge part that has been an uninspectable area in a prior art can be inspected.

CONSTITUTION: Image pattern information of a printed matter fed from a printing part 1 is received by a detection part 4 per pixel in accordance with a sampling timing obtained from a rotary encoder 5 to be inputted to a processing circuit 6. The processing circuit 6 receives image pattern information of a normal printed matter, forms an image therefrom, and filters it through a minimum value filter and/or a maximum value filter to form a reference image. A difference value is found by comparing this image with an image to be inspected. A defect is detected by comparing the difference value with an allowable value (a threshold).



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-186375

(43) 公開日 平成7年(1995)7月25日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

F I

B41F 33/14

G01N 21/89

Z 7172-2J

B41F 33/14

G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平5-333897

(22) 出願日 平成5年(1993)12月28日

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(71) 出願人 000127178

株式会社イーゼル

東京都世田谷区北沢3-5-18

(72) 発明者 中久木 秀樹

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(72) 発明者 笠井 直樹

東京都台東区台東一丁目5番1号 凸版印刷株式会社内

(74) 代理人 弁理士 鈴木 晴敏

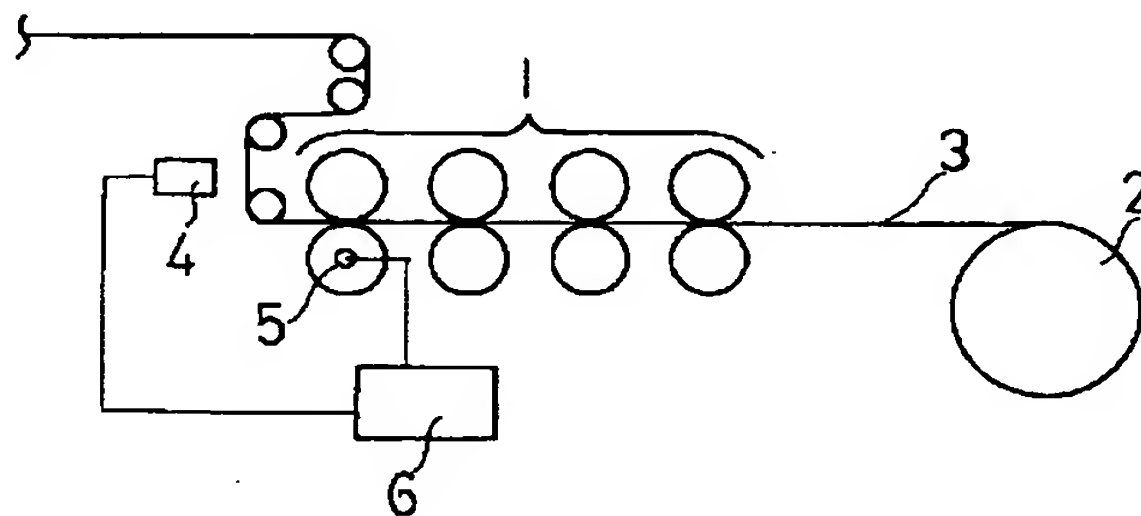
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 印刷物の検査方法

(57) 【要約】

【目的】 インラインにおいて印刷物の欠陥検出が正確に行われ、従来技術では非検査領域とされていたエッジ部の検査が出来る印刷物の検査方法を提供する。

【構成】 印刷部1から給送される印刷物の絵柄情報をロータリエンコーダ5から得られるサンプリングタイミングに応じて画素毎に検出部4により取り込み処理回路6に入力する。処理回路6では、正常な印刷物の絵柄情報を取り込んだ画像を最小値フィルタ及び／又は最大値フィルタによりフィルタ処理を施して基準画像を作り、これと検査画像と比較して差分値を求め、この差分値と許容値（閾値）とを比較して欠陥を検出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 正常印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像に最小値フィルタを施した画像を基準画像とし、被検査物の印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像を検査画像とし、該検査画像と前記基準画像との差分値を演算し、その差分値と許容値とを比較して異常の有無を検出する検査方法であって、前記最小値フィルタは、注目画素の近傍 $n \times m$ 画素中の最小値を前記注目画素の新しい値とする処理を行うフィルタであることを特徴とする印刷物の検査方法。

【請求項 2】 正常印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像に最大値フィルタを施した画像を基準画像とし、被検査物の印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像を検査画像とし、該検査画像と前記基準画像との差分値を演算し、その差分値と許容値とを比較して異常の有無を検出する検査方法であって、前記最大値フィルタは、注目画素の近傍 $n \times m$ 画素中の最大値を前記注目画素の新しい値とする処理を行うフィルタであることを特徴とする印刷物の検査方法。

【請求項 3】 前記最小値フィルタを施した基準画像を第 1 の基準画像とし、前記最大値フィルタを施した基準画像を第 2 の基準画像とし、前記検査画像と第 1 および第 2 の基準画像との差分値を演算し、その差分値と許容値とを比較して異常の有無を検出することを特徴とする請求項 1 及び 2 の印刷物の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、印刷中の印刷物の状態をインラインで基準物と比較して印刷物の異常を検出する印刷物の検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来、印刷物の検査はオフラインで人間の視覚に頼って行われるものが主流であった。これは印刷物における正異常の判断が人間の視覚を頼らざるを得ない微妙な差によって行われるためである。一方、印刷中の印刷物に高速で同期回転するミラーにより印刷物の絵柄を静止画像としてとらえる手段や印刷速度に同期したストロボ照明により検査精度を向上させる手段が採用されている。しかし、これ等はいずれも人間の視覚によって検査する方法である。一方、最近ではラインセンサを用いて印刷中の印刷物をインラインで検査するシステムが採用されてきている。このシステムは、印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込み、この画像を画素毎に基準画像と比較して印刷中に発生した異常を検出するものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 印刷物は定常運転で印刷されていても微妙に蛇行したり伸縮したりする。従って、単純に基準画像と取り込み画像とを画素毎に比較して行くと絵柄のエッジ部で著しい差異が生じ正常な印刷

物を異常と誤判定する問題点が生じる。位置合わせを正確に行う方法は画像処理の分野では色々研究されているが、印刷物の絵柄検査の場合には検査対象が大きく、解像度も細かくする必要があり、かつデータ量も膨大で印刷スピードも高速のため位置合わせを正確にした上で実用上エッジ部を検査することは不可能である。このため、従来方式では、エッジ部をマスクして非検査領域としていた。なお、マスク部は微分、ソベールフィルタ等のエッジ検出処理によりエッジ部を抽出し、それを 2 値化して 2 値マスクとして用いる。以上のように、従来技術ではエッジ部を非検査領域としてマスクしてしまうため、この領域に異常が発生しても検出されないという問題点がある。

【0004】 本発明は、以上の事情に鑑みて創案されたものであり、インラインにおいて印刷物の検査が正確に行われ、従来技術では困難とされていたエッジ部領域の検査が可能な印刷物の検査方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】 本発明は、以上の目的を達成するために、正常印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像に最小値フィルタ及び／又は最大値フィルタを施した画像を基準画像とし、被検査物の印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像を検査画像とし、該検査画像と前記基準画像との差分値を演算し、その差分値と許容値とを比較して異常の有無を検出する印刷物の検査方法の特徴とするものである。ここで最小値フィルタ又は最大値フィルタは、注目画像の近傍 $n \times m$ 画素中の最小値又は最大値を前記注目画素の新しい値とする処理を行うフィルタである。

【0006】

【作用】 正常印刷物をラインスキャナ等でその絵柄情報を画素毎に取り込み、これに最小値フィルタ及び／又は最大値フィルタによるフィルタ処理を施して基準画像を作成する。一方、検査対象の印刷物の絵柄情報を画素毎に取り込み検査画像とする。この検査画像と基準画像との全画素を比較してその差分値を求める。この差分値と予め定めた許容値を比較し、差分値が許容値を越した場合には、印刷された絵柄に異常があると判断し、その印刷物を異常と判定する。以上の画像処理はインラインにおいて自動的に行われる。

【0007】

【実施例】 以下、本発明の一実施例を図面に基づき説明する。図 1 は本実施例の概要構成を示す配置図、図 2 乃至図 9 は基準画像、検査画像の内容と本実施例の検査方法を説明する説明図、図 10 はエッジ部の検査方法を説明するための部分画像図、図 11 はエッジ部の検査方法を説明するための画素階調値一度数線図、図 12 は本実施例の処理回路のブロック図である。

【0008】 まず、図 1 により本実施例とそれが適用さ

10

20

30

40

50

れる印刷装置の概要を説明する。図では本実施例の検査装置は輪転機に取り付けられているが、枚葉印刷機や巻き返し検品機のような用紙を一定速度で搬送する機構を有する機械であれば適用される。ロール状の巻き取りウェブ 2 より供給された帯状の印刷用紙 3 は印刷部 1 で各色の印刷が行われる。検査装置は全色が印刷された後の印刷状態を検査するため最終色印刷部の後に取り付けられる。印刷部 1 のローラの 1 つにとりつけたロータリエンコーダ 5 はサンプリングのタイミングを取り、処理回路 6 に入力する。検出部 4 は印刷用紙 3 の印刷物の絵柄を読み取るもので印刷用紙 3 と相対向して配置される。検出部 4 のラインセンサ等により絵柄情報を印刷用紙 3 の流れ方向と直交する方向に走査して読み取りを行う。すなわち、ラインセンサの走査を主走査とし、印刷用紙 3 の流れを副走査とし印刷物の絵柄を画素単位で処理回路 6 に取り込む。処理回路 6 は後に詳説するが、印刷物の正常、異常の判定を行う。その判定結果が異常の場合はアラーム、マーキング、リジェクト等の手段で対応する。

【0009】処理回路 6 は図 12 に示すように、ロータリエンコーダ 5 と連結されるタイミングコントローラ 7 と、検出部 4 に連結して検出信号を A/D 変換する A/D コンバータ 8 と、検査画像を格納する検査画像格納メモリ 9 と、基準画像を格納する最小値画像格納メモリ 10 および最大値画像格納メモリ 11 と、最小値および最大値画像格納メモリ 10, 11 を作成するための最小値フィルタ回路 12 および最大値格納フィルタ回路 13 と、検査画像と基準画像の差分値を求める差分回路 14 と、差分処理された欠陥候補画像を格納する欠陥候補画像格納メモリ 15, 16 と、予め決めた許容値（閾値）により欠陥候補画像を 2 値化処理する 2 値化回路 17, 18 と、許容値を越える差分値を有する欠陥候補画像を異常画像として格納する欠陥画像格納メモリ 19 等から構成される。

【0010】次に、本実施例の検査方法について説明する。図 2 に示す A は正常な印刷物であり（以下、印刷物 A という）、印刷物 B は印刷欠陥を有する印刷物を示す。なお、印刷物 B の欠陥 20 はゴミ、インキなどの付着によるものであり、欠陥 21 はインキが部分的に付着しないピンホール欠陥である。なお、画素の階調値は暗い部分が小さく、明るい部分を大きく規定すると欠陥 20 の階調値が小さく欠陥 21 の階調値は大きな値となる。印刷物 A の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像を画像 C とし図 4 に示す。一方、印刷物 B の絵柄情報を画素毎に取り込んだ画像を画像 F とし図 7 に示す。この画像 F が検査画像に相当する。画像 C に対し最小値フィルタを施した画像を画像 D として図 5 に示す。この画像 D が第 1 の基準画像となる。一方、画像 C に対し最大値フィルタ施した画像を画像 E として図 6 に示す。この画像 E が第 2 の基準画像となる。

【0011】次に、最小値フィルタおよび最大値フィルタによるフィルタ処理の具体的方法を説明する。最小値フィルタは画像 C の各画素を注目画素とし、注目画素の近傍の $n \times m$ 画素を選択しその枠内における階調値の最も小さい値を求め、その値を注目画素の階調値とする処理を逐次行う。一方、最大値フィルタは画像 C の各画素を注目画素とし、注目画素の近傍の $n \times m$ 画素を選定しその枠内における階調値の最も大きい値を求め、その値を注目画素の階調値とする処理を行うものである。なお、 n, m は用紙の蛇行量、伸縮量、画像のボケ具合等を勘案して決められるもので適宜設定される。

【0012】次に、第 1 および第 2 の基準画像（画像 D と画像 E）を用いて検査画像である画像 F の欠陥を検出する方法を説明する。検査方法は基準画像と検査画像を画素毎に比較してその差分値を求める。まず、画像 D から画像 F の各画素の階調値の差分を求め、更に差分値が負の場合には 0 に置換する。この結果が図 8 の画像 G に示される。以上の処理を次式の $F I X$ 関数で表現する。 $G = F I X (D - F)$

画像 D の各画素の階調値は元の画像 C の階調値よりも最小値フィルタ処理ですべて小さな値に入れ換えられ画像 F は階調値の入れ換えがないため殆どの画素の階調値は画像 D よりも画像 F の方が大きい。よって $D - F$ の値は殆どマイナス又は零になる。差分値がマイナス又は零の場合は画素の階調値を 0 とする。しかしながら、画像 F の内、欠陥 20 はゴミ、インキなどの付着したもので暗い画像であり階調値は小さい。そのため、欠陥 20 に限っては $D - F$ の値がプラスの値となり正の差分値となる。従って、 $G = F I X (D - F)$ により図 8 の画像 G に示すように欠陥 20 が欠陥候補としてクローズアップされる。この欠陥候補を予め定めた許容値（閾値）と比較し差分値が許容値より大きい場合は欠陥であると決定する。前記と同様の方法で画像 E と画像 F とを比較し $H = F I X (F - E)$ を求める。画像 E は元の画像 C のすべての画素の階調値を最大値フィルタ処理により大きな値に入れ換えたものからなり、 $F - E$ は殆どの画素でマイナス又は零となる。しかしながら、欠陥 21 に相当する部分は大きな階調値を有するものからなり $F - E$ はプラスになり正の差分値が求まる。従って図 9 に示すように画像 H には欠陥候補として欠陥 21 がクローズアップされる。この欠陥候補を予め定めた許容値（閾値）と比較し差分値が許容値より大きい場合には欠陥であると決定する。以上により、印刷物 B の欠陥 20, 21 を検出することが出来る。

【0013】図 12 は本実施例が実行可能な処理回路 6 のブロック図を示す。これを参照して図 1 に示した検査装置の動作を説明する。印刷部 1 の版胴あるいは圧胴に取り付けたロータリエンコーダ 5 より発生したタイミングパルスに基づいてタイミングコントロール部 7 は検出部 4 にサンプリングスタート信号等を与える。検出部 4

から出力される映像信号はA/Dコンバータ8を介して検査画像格納メモリ9に格納される。また、基準画像作製時には最小値フィルタ回路12、最大値フィルタ回路13を経てそれぞれ最小値画像格納メモリ10、最大値画像格納メモリ11に格納される。検査画像格納メモリ9と最小値画像格納メモリ10はそれぞれの画素毎に差分回路14で差分演算され、欠陥候補画像格納メモリ15に格納される。同様に、最大値画像格納メモリと検査画像格納メモリ9も差分され、欠陥候補画像格納メモリ16に格納される。各欠陥候補画像は2値化回路17、18で2値化後、欠陥画像格納メモリ19に格納される。

【0014】次に、エッジ部における欠陥検出について図10および図11により説明する。図10に示すように、この印刷物はXの範囲が約130の階調値を有し、Yの範囲が約80の階調値を有するものとする。XとYの境界のエッジ部22の近傍の画素を前記した最小値フィルタおよび最大値フィルタを施してその階調値分布を求めたものが図11のMAXおよびMINのヒストグラムにより示される。エッジ部22の近傍に図11に示す欠陥Rおよび欠陥Sが発生しているとする。欠陥Rは40の階調値を持ち、欠陥Sは100の階調値をもつ。前記と同様の検出方法を用いまず欠陥RのFIX関数を求める。

$FIX(40 - 130) \rightarrow \text{マイナス} \rightarrow 0$

$FIX(80 - 40) = 40$

よってプラスの差分値40が求めるため最小値フィルタを施した第1の基準画像により欠陥Rは検出される。次に、欠陥SのFIX関数を求める。

$FIX(100 - 130) \rightarrow \text{マイナス} \rightarrow 0$

$FIX(80 - 100) \rightarrow \text{マイナス} \rightarrow 0$

以上により、欠陥Sは求められない。以上のことから、本実施例の検査方法ではエッジ部における淡部と濃部の中間調の欠陥は検出できないがそれ以外のエッジ部22の欠陥は検出可能であることがわかる。元々中間調の欠陥は希であり又目立たない。このことから従来技術に較べて本実施例の検査方法はエッジ部の検出機能において優れる。

【0015】

【発明の効果】本発明によれば、次のような顕著な効果を奏する。

- 1) 従来は非検査領域とされていたエッジ部の検査が可能となり、エッジ部の欠陥が大部分検出される。
- 2) インラインにおいて印刷物の欠陥が正確に、かつ自動的に検出される。
- 3) 許容値および $n \times m$ の値を印刷物の絵柄状態に合わ

せて適宜設定することにより高精度な測定が行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例とそれが適用される印刷装置の概要構造を示す構成図。

【図2】正常な印刷物Aを示す平面図。

【図3】欠陥のある被検査印刷物Bを示す平面図。

【図4】印刷物Aを取り込んだ画像Cを示す平面図。

【図5】画像Cに最小値フィルタを施した画像Dを示す平面図。

【図6】画像Cに最大値フィルタを施した画像Eを示す平面図。

【図7】印刷物Bを取り込んだ画像Fを示す平面図。

【図8】画像Fと画像Dの差分を求めて形成される画像Gを示す平面図。

【図9】画像Fと画像Eの差分を求めて形成された画像Hを示す平面図。

【図10】エッジ部の欠陥検出を説明するための印刷物サンプルを示す平面図。

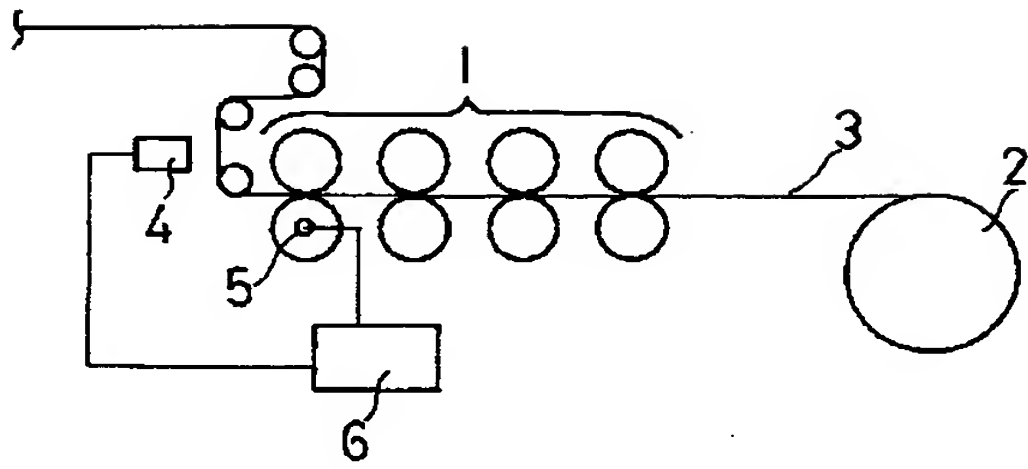
【図11】図10に示した印刷物サンプルをフィルタ処理して得られた階調値一度数線図。

【図12】本実施例を実行可能な処理回路のブロック図。

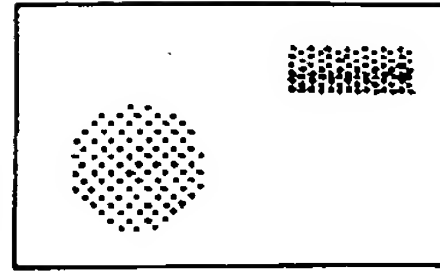
【符号の説明】

- 1 印刷部
- 2 巻き取りウエブ
- 3 印刷用紙
- 4 検出部
- 5 ロータリエンコーダ
- 6 処理回路
- 7 タイミングコントローラ
- 8 A/Dコンバータ
- 9 検査画像格納メモリ
- 10 最小値画像格納メモリ
- 11 最大値画像格納メモリ
- 12 最小値フィルタ回路
- 13 最大値フィルタ回路
- 14 差分回路
- 15 欠陥候補画像格納メモリ
- 16 欠陥候補画像格納メモリ
- 17 2値化回路
- 18 2値化回路
- 19 欠陥画像格納メモリ
- 20 欠陥
- 21 欠陥
- 22 エッジ部

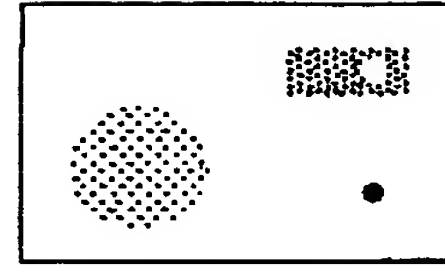
【図 1】



【図 2】

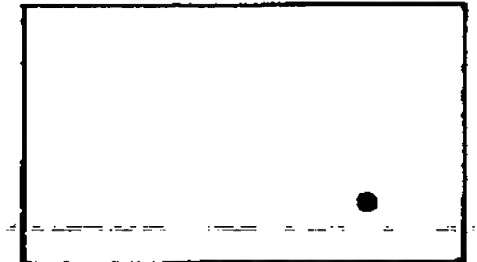
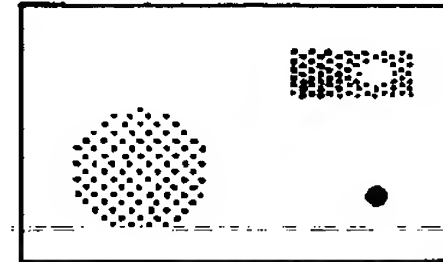


【図 3】



【図 7】

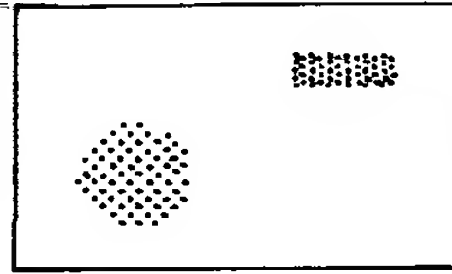
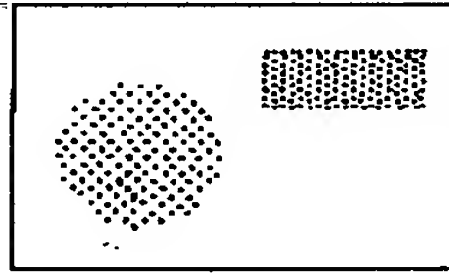
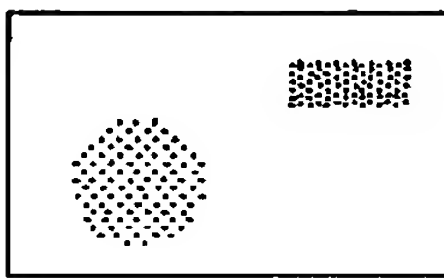
【図 8】



【図 4】

【図 5】

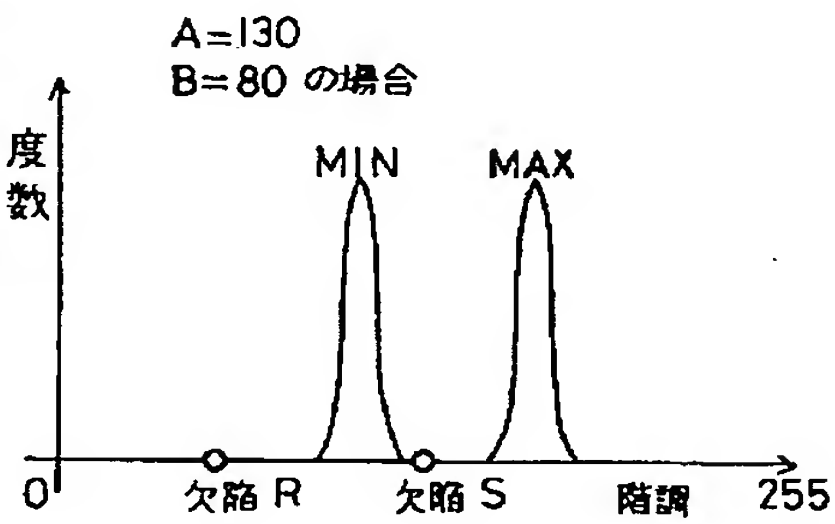
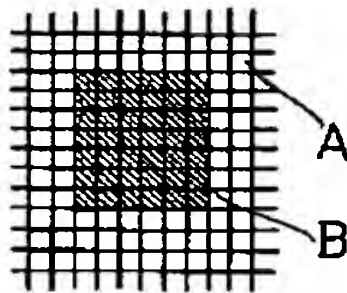
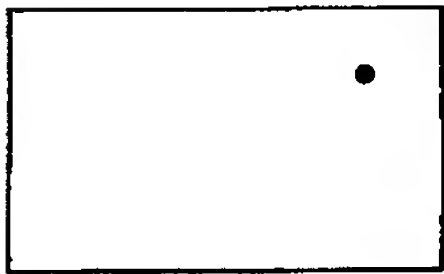
【図 6】



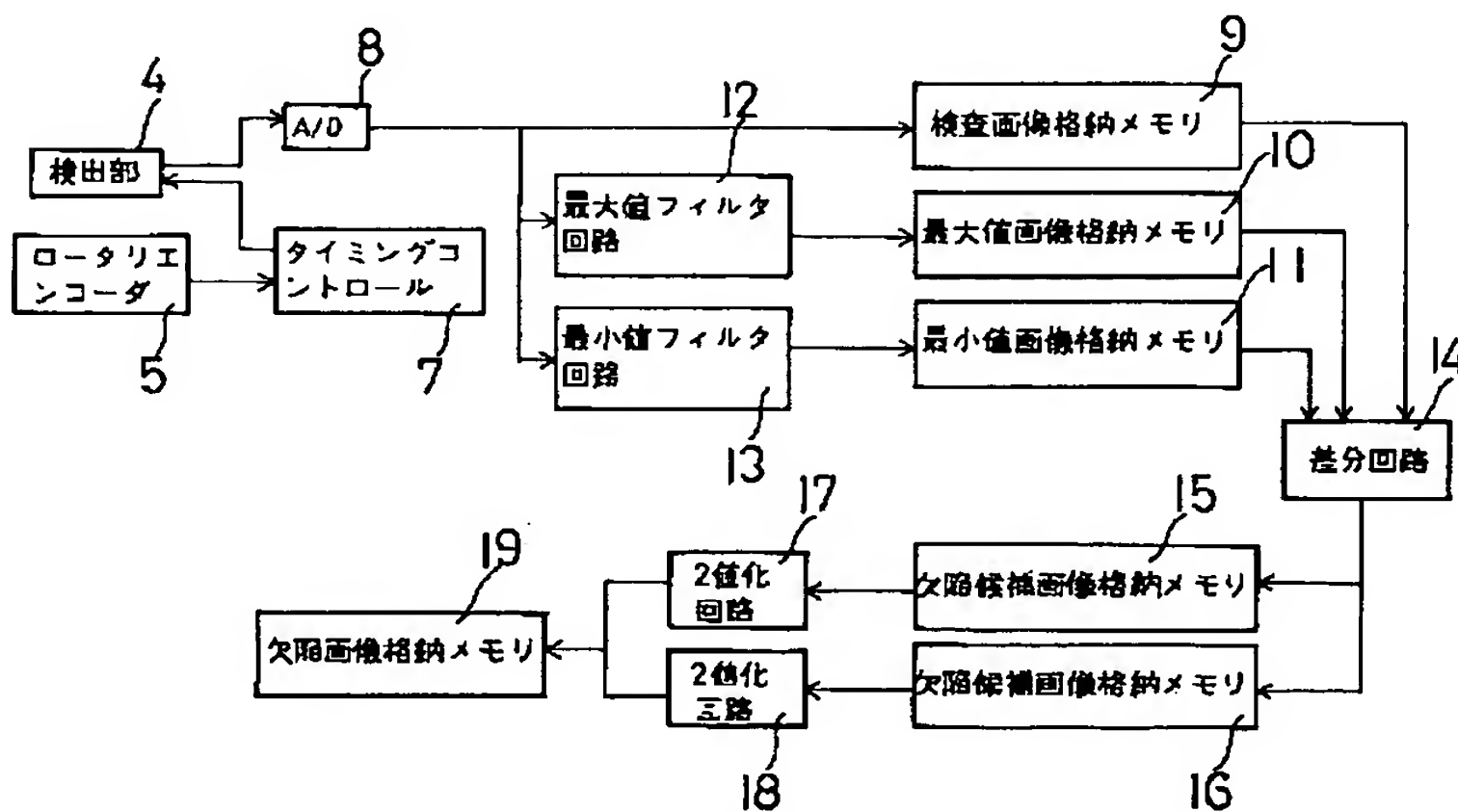
【図 9】

【図 10】

【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 熊谷 良平
東京都世田谷区北沢 3 - 5 -18 株式会社
イーゼル内